

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Metody Probabilistyczne Algorytmiki				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Probabilistic Methods for Algorithms				
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —				
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu	: wybieralny				
Język wykładowy	: polski				
Cykl kształcenia od	: 2023/2024				
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0132G				
Grupa zajęć	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	75			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2.72				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
Znajomość podstawowych algorytmów i struktury danych, podstawy rachunku prawdopodobieństwa, analizy matematycznej i matematyki dyskretnej. Ponadto wymaga się opanowania w stopniu dobrym choć jednego języka programowania.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Poznanie modeli probabilistycznych opisujących problemy algorytmiczne.					
C2 Poznanie narzędzi matematycznych pozwalających analizować modele probabilistyczne opisujące problemy algorytmiczne.					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Zna modele probabilistyczne pozwalające analizować przypadek średni złożoności obliczeniowej.

W2 Zna podstawowe narzędzia badania własności probabilistycznych algorytmów takie jak: metoda pierwszego i drugiego momentu, nierówność Chernoffa, zmienne indykatorowe.

W3 Zna zaawansowane narzędzia badania własności probabilistycznych algorytmów takie jak: funkcje tworzące prawdopodobieństwo, aproksymacja Poissona, martyngały, procesy gałązkowe.

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Potrafi zamodelować probabilistycznie badany problem algorytmiczny.

U2 Potrafi wybrać odpowiednie narzędzie probabilistyczne do analizy konkretnego problemu algorytmicznego.

U3 Potrafi sprawdzić poprawność uzyskanego analitycznego wyniku przeprowadzając symulacje i eksperymenty.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Rozumie potrzebę stosowania narzędzi probabilistycznych do badania problemów algorytmicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Własności dyskretnych zmiennych losowych, podstawowe nierówności koncentracyjne	3h
Wy2	Analiza algorytmów: złożoność pesymistyczna vs. przypadek średni	3h
Wy3	Funkcja tworząca prawdopodobieństwo i jej wykorzystanie do badania przypadku średniego złożoności algorytmów	6h
Wy4	Modelowanie algorytmów przy pomocy modelu kul i urn, aproksymacja Poissona	6h
Wy5	Zaawansowane nierówności koncentracyjne, martyngały i nierówność Azumy	6h
Wy6	Rozkłady złożone, procesy gałązkowe i ich wykorzystanie do badania algorytmów	6h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Wartość oczekiwana, wariancja, nierówność Czebyszewa, nierówność Chernoffa dla dyskretnych zmiennych losowych	4h
Ćw2	Podstawy analizy przypadku średniego złożoności algorytmów: zmienne indykatorowe, równania rekurencyjne	4h
Ćw3	Wykorzystanie funkcji tworzących prawdopodobieństwo do analizy zmiennych losowych opisujących złożoność obliczeniową algorytmów	6h
Ćw4	Analiza algorytmów przy pomocy modelu kul i urn z wykorzystaniem aproksymacji Poissona	6h
Ćw5	Analiza koncentracji zmiennych losowych opisujących złożoność algorytmów przy pomocy martyngałów	6h
Ćw6	Wykorzystanie procesów gałązkowych w analizie algorytmów	4h
	Suma godzin	30h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Prezentacje multimedialne studentów
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U3, K1-K1	Aktywność, kartkówki
$P=50\%*F1+50\%*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, PWN 2007
2. M. Mitzenmacher. E. Upfal, Metody probabilistyczne i obliczenia, WNT 2009
3. N. Alon, J.H. Spencer, The Probabilistic Method, Wiley 2016
4. R. Motwani, P. Raghavan, Randomized Algorithms, Cambridge University Press 1995

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr inż. Zbigniew Gołębiewski

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
 Metody Probabilistyczne Algorytmiki
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczycielski dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02 K2_W04	C1	Wy1-Wy6	1 2 5 6
W2	K2_W02 K2_W03	C1	Wy1-Wy6	1 2 5 6
W3	K2_W01 K2_W02 K2_W04	C1	Wy1-Wy6	1 2 5 6
U1	K2_U01 K2_U03 K2_U04 K2_U06	C2	Ćw1-Ćw6	3 4 5 6
U2	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U05 K2_U06	C2	Ćw1-Ćw6	3 4 5 6
U3	K2_U01 K2_U02 K2_U04	C2	Ćw1-Ćw6	3 4 5 6
K1	K2_K01 K2_K03 K2_K11	C1 C2	Wy1-Wy6 Ćw1-Ćw6	1 2 3 4 5 6